



*Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux*

*Département du Centre de Coopération Internationale  
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

**CONTRAT DE RECHERCHE**  
**N° TS2 \* -0299-F ( EDB )**

*RAPPORT DE MISSION Indonésie / Philippines*

*(Maladies à Phytophthora du Cocotier)*

*Septembre / Octobre 1990*

*J.L.RENARD*

*Doc n °2320*

**CONTRAT DE RECHERCHE  
N° TS2\*-0299-F (EDB)**

*RAPPORT DE MISSION  
INDONESIE / PHILIPPINES*

*(Maladies à Phytophthora du Cocotier)*

**Septembre / Octobre 1990**

**J.L. RENARD**

Doc. n° 2320

# SOMMAIRE

PROGRAMME

REMERCIEMENTS

PERSONNES RENCONTREES

RESUME

<b><u>A. PHYTOPHTHORA EN INDONESIE</u></b>	<b>1</b>
<u>I. SITUATION SANITAIRE A NORD CELEBES .</u>	1
I.1. SUR LE MATERIEL HYBRIDE PB 121	
I.2. SUR HYBRIDE KHINA	
I.3. SUR LES NAINS	
I.4. SUR COCOTIERS GRANDS	
<u>II. TRAVAUX EN COURS</u>	3
II.1. EXPERIENCE DE TRAITEMENT	
II.2. TRAITEMENTS GENERALISES	
II.3. OBSERVATIONS	
<u>III. RECOMMANDATIONS</u>	4
III.1. PROSPECTIONS	
III.2. COMPORTEMENT DU MATERIEL VEGETAL	
III.2.1. Evaluation au champ	
III.2.2. Inoculation artificielle - Test précoce	
III.2.3. Mise au point d'une méthode de lutte	
III.3. RECHERCHE D'INOCULUM (CONSERVATION)	
<u>IV. ORGANISATION GENERALE . . . . .</u>	8
<b><u>B. PHYTOPHTHORA AUX PHILIPPINES . . . .</u></b>	<b>9</b>
<u>I. LE PHYTOPHTHORA AUX PHILIPPINES . .</u>	9
I.1. SUR LA STATION DE BAGO-OSHIRO	
I.2. LA PLANTATION AYALA	
I.3. PLANTATION HERNANDEZ	
I.4. PLANTATION TWIN RIVER CENTER	
I.5. PLANTATION CII	
I.6. PLANTATION BANSALAN	
<u>II. ESSAIS FONGICIDES . . . .</u>	. 12
<u>III. INOCULATIONS ARTIFICIELLES .</u>	. 13

<u>IV. RECOMMANDATIONS</u> . .	. . . . . 13
--------------------------------	--------------

IV.1. PROSPECTIONS

IV.2. EPIDEMIOLOGIE

IV.2.1. Observations

IV.2.2. Expérimentation

IV.2.3. Recherche des facteurs de résistance

IV.2.4. Recherche de l'inoculum

IV.2.5. Inoculations croisées

IV.2.6. Influence des facteurs du milieu

IV.2.7. Echanges de matériel végétal

<u>V. ORGANISATION GENERALE</u>	. 18
---------------------------------	------

<u>CONCLUSION</u> . .	. 20
-----------------------	------

ANNEXE I : FEUILLE D'INFORMATION

ANNEXE II : ETUDES SUR LA POURRITURE DU COEUR ET LA CHUTE DES  
NOIX DUES A *PHYTOPHTHORA*

\*\*\*\*\*

## PROGRAMME

20/09/90	Montpellier-Paris-Jakarta
21/09/90	Arrivée Jakarta
22/09/90	Départ pour Manado
23-27/09/90:	Manado, Centre de Balitka, visites sur le terrain
28/09/90	Retour sur Jakarta
29/09/90	Bogor, entretien avec le Dr DARWIS (AARD)
01/10/90	Jakarta - Singapour
02/10/90	Singapour - Manille - Service Scientifique de l'Ambassade de France
03/10/90	- Réunion au Siège du PCA à Manille avec le Dr MAGAT - Réunion au Siège du PCAARD Los Baños avec le Dr DEL ROSARIO
04/10/90 :	Transfert à Davao - Réunion sur le Centre
5-9/10/90:	Visite sur le terrain à Davao del Sur, plantation AADC, TTRC, HERNANDEZ et CII
09/10/90	Retour à Manille
10/10/90	Réunion au Siège du PCA (avec représentant FAO)
11/10/90	Départ de Manille pour Paris

\*\*\*\*\*

## REMERCIEMENTS

Malgré quelques pertes de temps dans les déplacements, nous avons pu suivre le programme initialement fixé grâce à la coopération efficace rencontrée aussi bien à Balitka qu'au PCA.

Nous tenons à remercier plus particulièrement le Dr ZAINAL, Directeur du Centre de Balitka à Manado, et le Dr S.S.MAGAT, Directeur Scientifique du PCA, pour leur excellent accueil et les facilités mises à notre disposition pour réaliser un programme chargé.

Nous remercions également tous les chercheurs de Balitka et du PCA qui nous ont accompagné dans les déplacements et qui n'ont cessé de manifester leur intérêt pour les études sur le *Phytophthora*. Merci également à tous pour l'accueil chaleureux qui nous fut réservé.

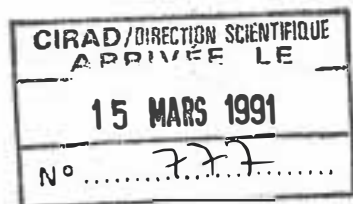
\*\*\*\*\*



Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux

Paris, le 7 mars 1991

DC 112 - GD/HC



Monsieur le Directeur Général  
de la Science, de la Recherche  
et du Développement  
DG XII  
COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES  
200, rue de la Loi  
B-1049 BRUXELLES

BELGIQUE

A l'attention de M. E. de BLUST

OBJET : RAPPORT DE MISSION INDONESIE-PHILIPPINES N° 2320 DE M. RENARD

(Contrat de recherche n° TS2 - 0299 - F/EDB)

Monsieur le Directeur Général,

Nous avons l'honneur de vous adresser ci-joint le rapport de la mission effectuée, en Indonésie et aux Philippines, par M. J.L. RENARD du 20 septembre au 11 octobre 1990.

Les recherches sur les maladies à *Phytophthora*, financées par la C.C.E. dans ces deux pays, complètent en outre les travaux soutenus par la FAO aux Philippines sur le même sujet.

Le programme mettra l'accent sur la recherche de sources de résistance et, pour la sauvegarde des plantations existantes, sur la mise en place d'essais devant déboucher sur une méthode de lutte efficace. Parallèlement, des études seront développées sur la biologie du *Phytophthora* et sur l'épidémiologie de la maladie.

Il ne devrait pas y avoir de facteurs limitants à la réalisation de ces recherches, car ces deux pays ont des potentialités importantes sur le plan scientifique et pour les sites d'intervention.

Il ressort de ce rapport les conclusions suivantes :

- Au plan du programme de recherches, il s'avère que le *Phytophthora* est un problème très préoccupant dans les deux pays. La rigueur dans la conduite des recherches doit être améliorée et le phytopathologiste doit accroître dans l'un et l'autre pays sa coopération avec les autres spécialistes, sélectionneur, agronome, entomologiste et pédologue, présents dans les structures où il intervient.

\*\*\*\*\*

- Au plan administratif, la structure de soutien du chercheur ne doit pas entraîner des blocages dans l'exécution des travaux.
- En Indonésie, la mobilité du chercheur doit être accrue.
- Aux Philippines, les interactions entre le programme F.A.O. et le programme C.C.E. ont été éclaircies pour permettre une meilleure coopération des partenaires.

Cette mission aura permis en définitive de bien préciser les problèmes, les activités et le cadre dans lequel les recherches vont se dérouler.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur Général, l'assurance de notre haute considération.

/ Le Directeur,

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and strokes, positioned above the printed name.

M. de NUCE de LAMOTHE



## PERSONNES RENCONTREES

### INDONESIE

- Dr DARWIS, Directeur (AARD) à Bogor
- Dr M. ZAINAL, Directeur du Centre de Balitka, Manado
- S. WAROKKA, Phytopathologiste à Balitka
- S. KARIE, " "
- J. MOTULO, " "
- H.F. MANGINDAAN, Chef du Service Phytopathologie
- D.B. TAULU, Responsable administrative
- Mme TINE ROMAS, Chef du Service Sélection de Balitka
- J.M. THEVENIN, Chercheur IRHO/CIRAD
- P. RONDOT, Représentant CIRAD à Jakarta

### PHILIPPINES

#### • *PCA*

- F.R. ALDABA, Administrateur
- N.P. ARBOLEDA, Deputy Administrator
- S.S. MAGAT, Department Manager
- A.J. LIQUETE, Manager-Legal Affairs Department
- R.C. BLANCAVER, Center Manager, Davao City
- E.C. CONCIBIDO, Plant Pathologist, Davao Center
- G. SANTOS, Plant Breeder, Davao Center

#### • *PCAARD*

- B.P. DEL ROSARIO, Acting Deputy Executive Director
- C.R. ESCANO, Director, Crops Research Division
- G. BENARD, IRHO/CIRAD en poste au PCAARD

#### • *AMBASSADE DE FRANCE*

- P. HARRIS, Attaché Scientifique

#### • *CII (Cocoa Investors Inc.)*

- R.L. PRUDENT, Manager of CII Plantation

#### • *TRRC (Twin Rivers Research Center)*

- J. RIBIGNA, Agricultural Department Manager

\*\*\*\*\*

## RESUME

Les maladies à *Phytophthora* constituent un problème préoccupant aux Philippines et en Indonésie où des recherches sont déjà en cours.

Grâce à l'aide financière apportée par la Commission des Communautés Européennes, ces études pourront être maintenues ou intensifiées. Aux Philippines, ces études compléteront le programme soutenu par la FAO.

Le programme mettra l'accent sur la recherche de sources de résistances à partir d'observations au champ et de tests précoces basés sur l'inoculation des noix et des jeunes plants avec le *Phytophthora palmivora*.

De plus, pour sauvegarder les plantations existantes, des essais de traitements seront entrepris pour définir la politique à suivre en matière de vulgarisation d'une méthode de lutte efficace.

En même temps seront développées des recherches sur la biologie du *Phytophthora* (identifications, sites de conservations, dormances) et sur l'épidémiologie de la maladie (cartographie, vecteurs éventuels).

Les deux pays impliqués dans le projet ont des potentialités importantes en matière de potentiel scientifique et de sites pour l'observation et l'expérimentation. Il ne devrait donc pas y avoir de facteurs limitant à la bonne réalisation des recherches.

\*\*\*\*\*

## A. PHYTOPHTHORA EN INDONESIE

### INTRODUCTION

Au cours des dix dernières années, l'Indonésie a engagé, avec l'appui de la Banque Mondiale, une opération d'envergure (Smallholder Coconut Development Project SCDP) de rénovation et d'extension de la cocoteraie avec l'hybride PB 121 (Nain Jaune Malaisie x Grand Ouest Africain), matériel végétal à potentiel de production élevé.

Dans la plupart des situations, le PB 121 a confirmé son bon comportement et sa bonne productivité mais, dans quelques régions, le développement de la pourriture du coeur due à *Phytophthora palmivora* a entraîné des pertes, parfois importantes. Sur les champs semenciers plantés avec du Nain Jaune de Nias destiné à la production des hybrides, les maladies à *Phytophthora* sont également apparues, provoquant des pourritures du coeur et des chutes de noix. Le Nord Célèbes est la province la plus touchée par ces maladies à *Phytophthora*, et le Centre de Balitka, situé à Manado, a déjà engagé des recherches sur ces maladies, dans le cadre d'un projet FAO maintenant arrêté (ou suspendu).

### I. SITUATION SANITAIRE A NORD CELEBES

#### I.1. SUR LE MATERIEL HYBRIDE PB 121

La mortalité due au *Phytophthora* est extrêmement variable d'un site à l'autre ; sur la parcelle la plus âgée plantée en 1978, 25 % des arbres sont morts. Selon les informations fournies par SCDP, la zone nord de la province du Minahasa est plus atteinte que la zone sud ; en fait, une visite réalisée dans la région de Kanditan (sud) a montré que les pourritures du coeur sont également apparues.

Actuellement, toute la région de Nord Célèbes semble affectée par le *Phytophthora* ; certaines situations semblent plus favorables que d'autres à une expression précoce de la maladie. D'une manière générale, les chutes de noix sur l'hybride PB 121 sont faibles.

## I.2. SUR HYBRIDE KHINA

Ce matériel résulte du croisement Nain Jaune Nias x Grand Local (Tenga, Pandu, Bali) donnant respectivement Khina 1, Khina 2, Khina 3.

La parcelle expérimentale plantée à Kima Attas renferme 16 cas de pourriture du coeur (16 plants sur 360 cocotiers plantés en 1984), soit 4,4 %.

## I.3. SUR LES NAINS

Les deux champs semenciers implantés à Nord Célèbes permettent d'évaluer le comportement du Nain Jaune Nias vis-à-vis du *Phytophthora* :

A Tiniawangko (PTP 28) : sur ce champ semencier de 200 ha planté en 1983/84, on note une mortalité moyenne, respectivement de 12 % et de 7 %, avec des parcelles présentant 28 % de plants morts.

A Paniki, 20 à 30 % (selon la situation) des plants ont été atteints par la pourriture du coeur.

Sur le Nain Jaune, la chute des noix due à *Phytophthora* peut être importante et mériterait d'être mieux quantifiée.

Des cas de pourriture du coeur et de chute de noix ont été notés sur la collection de Nains ; les observations sont insuffisantes pour bien évaluer l'incidence du parasite.

## I.4. SUR COCOTIERS GRANDS

Le cocotier "Grand Local" n'est pas réputé être sensible au *Phytophthora* et, dans les collections plantées à Mapanget ou à Kima Attas il y a plus de 15 à 20 ans, on ne note pas de pertes appréciables.

Sur les cocotiers Grands introduits à Tiniawangko en 1984 et 1985 (GOA, GRL, GPY), aucun symptôme de *Phytophthora* n'a encore été observé.

## EN CONCLUSION

On retiendra que l'hybride PB 121 présente une sensibilité certaine au *Phytophthora* (surtout à la pourriture du coeur). Des pertes sont également enregistrées sur les Khina mais la comparaison avec le PB 121 n'est pas possible en raison de la faible représentation du Khina chez le paysan (il existe aussi chez les paysans des parcelles de PB 121 peu atteintes).

Le Nain Jaune est une source certaine d'une double sensibilité : pourriture du coeur et chute de noix. A l'inverse, le cocotier Grand Local présente une bonne tolérance au *Phytophthora*. Le comportement du matériel nouvellement introduit en collection reste à évaluer.

Un effort particulier doit être entrepris pour évaluer le comportement du matériel végétal.

## II. TRAVAUX EN COURS

### II.1. EXPERIENCE DE TRAITEMENT

Les travaux en cours sur le *Phytophthora* sont axés sur les traitements fongicides par absorption racinaire avec différentes formulations de l'acide phosphoreux les résultats disponibles lors de la visite sont résumés dans le tableau I.

A Maruasey et à Wasian, une protection est obtenue avec la plus forte quantité d'Aliette, les résultats sont variables avec les autres formulations ; le Ridomil n'est pas efficace. A Koka, par contre, les doses croissantes d'Aliette sont sans effet et les résultats sont contradictoires avec ceux des essais précédents. On notera aussi des incohérences de réponses en fonction des doses appliquées.

En conclusion, l'Aliette en absorption racinaire semble efficace mais il est encore prématuré de généraliser les traitements en plantations villageoises. Des recherches sur la formulation et le mode d'application sont indispensables pour définir une politique rigoureuse de traitement au champ.

**TABLEAU I :** Situation des essais de traitements fongicides en Octobre 1990, dans différentes situations

à MARUASEY : Absorption racinaire Déc. 88 / Déc. 89 (60 plants/traitement)

		Cas apparus depuis <u>le traitement</u>
A.	Aliette 10 g m.a.	0
B.	" 6 g m.a.	3
C.	Acide Phosphoreux tamponné 8,4 g	3
D.	" " non tamponné 8,4 g	1
E.	" " tamponné 4,2 g	1
F.	Ridomil 1,05 g m.a.	9
G.	" 0,53 g m.a.	3
H.	Témoin	8

à WASIAN : Absorption racinaire en Août 88 / Déc. 89

[illegible]à KOKA : Absorption racinaire Fév. 88 / Fév. 89 (40 plants/traitement)[illegible]

## II.2. TRAITEMENTS GENERALISES

Ces traitements ne sont pas entrepris par la station de Balitka. Ils sont mis en oeuvre par SCDP et consistent à effectuer des traitements généralisés par absorption racinaire soit à l'Aliette (6 g m.a.), soit au Ridomil (1 g m.a.).

Selon les informations recueillies, de nouveaux cas de *Phytophthora* continuent d'apparaître, ce qui soulève les problèmes suivants :

- le ou les produit(s) sont-ils réellement efficaces ?
- la méthode d'application est-elle valable ?
- l'application est-elle bien faite ?

Ces questions nous ramènent à la conclusion du paragraphe précédent.

## II.3. OBSERVATIONS

A l'exception des essais fongicides, les observations restent encore sommaires, souvent globales et imprécises. Il y a un manque certain de connaissances dans ce domaine.

## III. RECOMMANDATIONS

La situation actuelle de problème *Phytophthora* permet de dégager les orientations de recherches suivantes :

une meilleure connaissance de la maladie sur le terrain

une évaluation au champ des différents écotypes ou hybrides plantés, et une caractérisation précoce des sources de résistance

la mise au point d'une méthode de lutte

la recherche des sites de conservation ou des vecteurs possibles du parasite.

### III.1. PROSPECTIONS

- Repérer les zones ou régions atteintes et non atteintes par le *Phytophthora* et définir quelques parcelles sur lesquelles seront conduites des observations régulières (1 à 2 fois par an).
- Noter l'incidence des dégâts ainsi que les différentes conditions d'environnement (pluviométrie, sol, associations, etc.). Les associations cocotier/cacaoyer seront en particulier étudiées (présence de pourriture de cabosse et/ou de Stem Canker).
- Constituer une collection de souches de différentes origines. Ces souches seront ensuite identifiées et caractérisées par leurs isozymes respectivement en Grande Bretagne et en France.
- Un programme de prospection est à établir pour Java, Sumatra et Sulawesi.
- Epidémiologie Les parcelles retenues seront observées chaque mois (éventuellement à redéfinir en fonction de l'incidence de la maladie). Les arbres malades (à différents stades) seront repérés sur plan. Les chutes de noix seront également notées par arbre, mois par mois. Ces relevés, précis, serviront à entreprendre une étude épidémiologique.
- Il serait en outre souhaitable de mettre en place sur les NJM de Paniki ou/et à Tiniawangko une expérience pour étudier la réinfestation des noix dans une parcelle où toute source interne de *Phytophthora* aurait été éliminée.

### III.2. COMPORTEMENT DU MATERIEL VEGETAL

#### III.2.1. Evaluation au champ

Cette analyse devrait être faite en même temps que les prospections générales. La démarche suivante pourrait être retenue

Identifier les sites où sont plantées des collections, les champs de comportement d'hybrides, etc...

Contacter le responsable local et tenter d'obtenir un relevé préliminaire *Phytophthora* (pourriture du coeur et chute de noix)

Observation directe sur le terrain (facilitée par le relevé préliminaire).



A Nord Célèbes, on analysera en particulier le comportement des Nains de la collection et les "cocotiers Grands" de Tiniawangko (pourriture du coeur et chute de noix).

### III.2.2. Inoculation artificielle (recherche de sources de résistance) - Test précoce

#### Sur noix

Une analyse systématique est à entreprendre sur le NJM et le PB 121 par exemple pour définir les conditions optimales de réponse (âge de la noix, type d'inoculation blessure, sans blessure, etc.).

On étendra la technique à tous les écotypes et hybrides disponibles (Nains et Grands).

#### Sur plant

De même que pour les noix, la technique d'inoculation est à mettre au point sur jeune plant, à la différence des noix qui sont assez rapidement disponibles ; il faut prévoir la production de semences et la mise en pépinière de ces plants. Ce programme est à établir avec la Division Sélection.

L'inoculation sur tissus (pétiole de feuille, rachis, inflorescence) pourrait éventuellement être tentée. Cette méthode a l'avantage de ne pas être destructive.

#### Inoculations croisées

Des inoculations croisées sont à entreprendre avec les souches cocotier et cacaoyer sur noix et jeunes plants.

#### Essai au champ

Les essais d'inoculation artificielle doivent être complétés par une analyse du comportement au champ. Deux types de croisements ont été envisagés : Nain x Grand et Grand x Grand. Le programme minimum peut être résumé selon le tableau II.

On pourrait s'inspirer du dispositif mis en place en Côte d'Ivoire en 1979 et 1980 qui comporte 21 écotypes ou cultivars regroupés en bloc unitaire constitué de 3 plants de chaque variété avec 20 répétitions (20 blocs), soit au total 60 plants par variétés. Cet essai pourrait être mis en place à Paniki après abattage des NJ Nias.

**TABLEAU II** : Programme minimum de croisements à tester au champ:  
plan de croisement

	Tenga	Wat	Sawarna	Polynésie ou Karkar ou Rennell	Takome
NJ Nias	x	x*	-	-	x
Bali Yellow	x	-	x	x	x
Rajabrown	x	-	x	x	x
Salakgreen	x	-	x	x	x
GRL	-	-	-	-	x

\* témoin PB 121

### Echange de matériel végétal

Le choix des écotypes à échanger avec les partenaires Philipins et Ivoiriens pourra être défini courant 1991 à partir des résultats des observations conduites au champ.

### III.2.3. Mise au point d'une méthode de lutte

Pour la mise en place d'une lutte chimique, il est essentiel de démontrer l'efficacité de la matière active. Le mode d'application par absorption racinaire n'est certainement pas le meilleur procédé pour mettre l'activité en évidence. Nous suggérons d'appliquer directement dans le stipe le fongicide (avec une perceuse automotrice). Ceci constituerait l'expérience de base ou l'objet "témoin traité" d'un essai. Le "témoin" serait bien sûr l'objet non traité.

Toutes les variantes (au moins 2) au niveau des modes d'applications peuvent être testées :

- absorption racinaire (dans la mesure où le produit est une formulation liquide ou en concentré émulsionnable)
- injection dans le stipe à l'aide d'une seringue (Chemjet injector).

L'efficacité d'un produit peut être évalué soit par les résultats au champ (réduction de la maladie), soit par des tests biologiques sur noix.

On s'appliquera toujours à évaluer l'efficacité d'un produit en débutant avec une forte dose (à définir selon les expériences antérieures ou les caractéristiques données par le fabricant). Pour l'Aliette on sait que cette forte dose est 8 à 10 g de m.a. (résultats d'expériences en Côte d'Ivoire sur *Phytophthora heveae*).

Les différentes formulations d'acide phosphoreux peuvent être testées au même titre que le Métalaxyl, le Propamocarbe (Prévicur), etc. (non limitatif).

Il est souhaitable que le nombre de plants traités par objet soit une centaine (10 répétitions de 10 plants par exemple) d'où peut-être, certaines difficultés pour la mise en place d'essais chez le paysan. On peut contourner la difficulté en ne testant chez un même paysan que 2 ou 3 produits ou formulation et en gardant toujours le "témoin traité" (défini précédemment). Le champ semencier de Tiniawangko pourrait être aussi un bon site expérimental.

### III.3. RECHERCHE D'INOCULUM (CONSERVATION)

La méthode de piégeage paraît être la plus fiable pour détecter la présence du *Phytophthora palmivora*. Ce piégeage peut être réalisé avec des noix de coco, des cabosses de cacaoyer ou tout autre fruit (tomate, avocat, concombre, etc.).

Différentes sources suspectées renfermer le *Phytophthora palmivora* seraient analysées sol, eau de pluie, eau de projection sur le sol, bourres infectées laissées sur le sol, insectes.

## IV. ORGANISATION GENERALE

Le Service Phytopathologie du Centre de Balitka à Manado Nord Célèbes se compose de 4 phytopathologistes indonésiens et d'un jeune chercheur IRHO/CIRAD. Au cours de cette mission, les aspects administratifs ont été précisés (utilisation du véhicule, déplacements, accès au microordinateur) et nous avons insisté sur les relations étroites qu'il doit y avoir entre le Service Phytopathologie et les autres Services.

\*\*\*\*\*

## B. PHYTOPHTHORA AUX PHILIPPINES

### I. LE PHYTOPHTHORA AUX PHILIPPINES

Aux Philippines, les pourritures à *Phytophthora palmivora* provoquent des chutes de noix et des pourritures du coeur. Ces maladies sont connues depuis longtemps un peu partout aux Philippines sur les cocotiers "Grand Local" à des degrés divers et en fonction des conditions d'environnement. Les hybrides plantés depuis une quinzaine d'années, à potentiel de production élevé, notamment le PB 121 (Nain Jaune Malaisie x Grand Ouest Africain = MAWA), sont en moyenne plus sensibles que le cocotier local et, dans certains cas, la mortalité due à la pourriture du coeur peut être importante la sensibilité serait essentiellement due au parent Nain Jaune.

Des visites de plantations ont été effectuées dans la zone de Davao (Mindanao)

#### I.1. SUR LA STATION DE BAGO-OSHIRO

Des cas de pourriture du coeur situés en foyer ont été notés sur les Nain Rouge plantés en 1973 ; de même quelques cocotiers hybrides MAWA plantés en 1980/81 présentent des symptômes d'attaques de *Phytophthora* : un arbre malade a été observé sur le Grand Laguna. On a observé une carence en chlore généralisée sur la station et plus particulièrement sur le Grand Local.

#### I.2. LA PLANTATION AYALA (629 ha)

Plantée de 1975 à 1983, elle renferme 354 ha de cocotiers hybrides MAWA et 275 ha de Grand Local (dont 210 ha de Tagnanan et 65 ha de Matling). L'entretien général de la plantation est médiocre. Les dégâts causés par la pourriture du coeur due à *Phytophthora* sont importants sur les parcelles d'hybrides MAWA alors que sur le Grand Local la maladie est inexistante ou rare. On constate une certaine irrégularité de la distribution des arbres malades dans le matériel MAWA, certains sites sont quasiment indemnes de maladies, d'autres sont très atteints sans que l'on puisse expliquer, à partir d'une seule visite, les raisons de cette répartition.

Des injections d'Aliette ont été effectuées en juin/juillet 1989 (avec 1,2 g de Phoséthyl-Al) sur les arbres entourant un arbre malade ; malgré ces traitements, de nombreux arbres traités sont tombés malades, la faible quantité d'Aliette appliquée en étant certainement la raison. Les chutes de noix demeurent extrêmement faibles sur cette plantation.

Dans une parcelle très atteinte par le *Phytophthora*, le PCA a décidé de replanter et d'installer un champ de comportement de différents hybrides (en septembre 1990). Les variétés représentées sont : Nain Rouge Malaisie - Tacunan x Laguna - Nain Rouge Malaisie x Grand Rennell - Catigan x Laguna - Nain Rouge Malaisie x Grand Bay Bay - Grand Bay Bay (30 plants par variétés = 10 plants par parcelle x 3 répétitions).

### I.3. PLANTATION HERNANDEZ

Cette plantation de cocotiers "Grand Local" a été plantée dans les années 45. En 1980, des cacaoyers ont été interplantés, et en 1981, 2 ha d'hybrides MAWA ont été installés dans cette plantation, également en interplantation avec du cacaoyer. Selon les responsables, aucun cas de pourriture à *Phytophthora* n'a été observé sur le MAWA (ni pourriture du coeur, ni chute de noix) ; par contre, on constate une forte incidence du Stem Canker (dû à *Phytophthora*) sur le cacaoyer. Des traitements au Ridomil sont en place pour lutter contre cette maladie.

Les forts dégâts d'Oryctes observés sur cette plantation sont dûs aux abattages de cocotiers avant la replantation en bananier.

### I.4. PLANTATION TWIN RIVER CENTER

Avec seulement 350 ha, le cocotier n'est pas la culture majeure de la société qui possède 4600 ha de bananiers et 2500 ha de cacaoyers.

Sur le matériel Grand Local ou hybride local (en mélange): Nain Jaune et Nain Rouge x Grand Hijo, les maladies à *Phytophthora* ont une incidence faible. On a noté que la fumure consiste en un apport de Chlorure d'Ammonium, élément peut-être intéressant pour réduire les dégâts dus à *Phytophthora*.

En 1986, un essai multilocal (9 sites) de 11 hybrides a été mis en place sur cette plantation

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1. NJM x GOA (MAWA) | 8. NVP x LUP   |
| 2. NJM x GRL        | 9. TAC x BAO   |
| 3. NRM x TAG        | 10. GOA x GRL  |
| 4. NRM x BAY        | 11. BAY x BAY  |
| 5. NRM x GRL        | 12. LOCAL TALL |
| 6. NRM x HIJ        | 13. TAG x TAG  |
| 7. NVC x BAY        |                |

TAC = Tacunan Green Dwarf  
 NVC = Camotes Green Dwarf  
 NVP = Pascual Green Dwarf  
 TAG = Tagnanan Tall

HIJ = Hijo Tall  
 LUP = Lupisan Tall  
 BAO = Bago-Oshiro Tall

La moitié de l'essai reçoit une fumure, l'autre non.

De nombreux arbres sont en début de production et on note déjà l'apparition du *Phytophthora* sur les noix, notamment sur le NRM x GRL et sur le NJM x GOA. Un cas de pourriture du coeur est fortement suspecté sur l'hybride Tacunan x Bago-Oshiro. Cet essai est assez hétérogène dans la partie non fertilisée.

#### I.5. PLANTATION CII

Cette plantation comprend 861 ha de MAWA plantés en 1979, à une densité de 115 arbres à l'ha, en association avec des cacaoyers.

Les chutes de noix dues à *Phytophthora* sont rares, voire exceptionnelles ; par contre, la pourriture du coeur cause des pertes notables estimées à 10 % du total des cocotiers plantés initialement (cependant que les valeurs indiquées dans les relevés ne dépassent pas 5 % -Tableau III-).

Les symptômes de Stem Canker et de Vascular Streak disease sont fréquents sur cacaoyers. Une expérience de traitements fongicides a été mise en place sur cocotier, elle comprend les traitements suivants : Terramycine (15 g/l), Ridomil (60 g/20 l), Aliette (60 g/l), Anvil (50 ml). Chaque traitement est appliqué sur 60 arbres (20 cocotiers x 3 fois). Depuis le début des traitements, 6 cas de pourriture du coeur ont été enregistrés sur l'ensemble de cet essai.

**TABLEAU III :** Evolution de la mortalité due à la pourriture du coeur à *Phytophthora* dans deux situations CII et plantation AYALA

**PLANTATION CII**

Parcelles	Total planté	Arbres atteints par le <i>Phytophthora</i> en							Total	%
		de 88 à 07/89	10/89	12/89	04/90	05/90	07/90	10/90		
A	5 244	0	57	25	3	5	0	0	90	1.7
B	11 070	60	81	31	4	4	3	0	123	1.1
C	11 432	186	179	24	6	6	2	4	407	3.6
D	13 100	257	129	25	5	5	3	0	424	3.2
E	13 656	117	173	17	7	7	9	0	330	2.4
F	12 063	159	277	54	29	29	3	0	551	4.6
G	12 124	0	237	31	14	14	4	2	302	2.5
H	10 524	0	285	39	13	13	2	0	352	3.3

**PLANTATION AYALA/DARONG**

Année de plantation	Total planté	Arbres atteints par le <i>Phytophthora</i> en					Total	%
		jusqu'au 07/89	10/89	12/89	02/90	04/90		
1977	18 018	274	39	23	11	15	360	2.0
1979	9 925	74	28	26	3	64	195	2.0
1980	3 520	96	29	35	17	42	219	6.2
1981	22 240	516	139	115	104	87	961	4.3
1982	7 520	14	5	5	0	0	24	0.3
1983	3 200	80	8	9	0	0	97	3.0

### I.6. PLANTATION BANSALAN

Il s'agit d'un essai de nutrition minérale sur MAWA implanté à Bansalan, en zone sèche. On a noté des cas de pourriture du coeur, mais la "pauvreté" de cette parcelle met en cause la fiabilité des observations.

### CONCLUSION

Sur la zone visitée, le problème de pourriture du coeur dû à *Phytophthora* domine ; les chutes de noix restant faibles. Le matériel local est peu atteint par le *Phytophthora* bien que certaines plantations (non visitées) sont dites être assez fortement atteintes (cas du site de Calinan avec 17,2 % de pertes : 43 cocotiers sur 250 plantés). L'hybride MAWA présente un peu partout une certaine sensibilité à la pourriture du coeur mais on ne peut étendre cette conclusion aux autres hybrides, ces derniers n'étant que très peu représentés au champ ils n'interviennent que dans des parcelles expérimentales. On notera que le Nain Rouge présente des cas de pourriture du coeur alors que les Nain Vert ne sont pas atteints.

La relation cocotier/cacaoyer n'est pas évidente, la présence de cacaoyers fortement atteints par le Stem Canker n'entraîne pas le développement du *Phytophthora* sur le cocotier dans la plantation Hernandez.

## II. ESSAIS FONGICIDES

Quelques essais fongicides ont été mis en place assez récemment :

### A DARONG (Traitements tous les 3 mois, 60 plants par traitement)

Aliette (Phoséthyl-Al), Sandofan (Oxadixyl + Mancozeb), Ridomil (Métalaxyl), Terramycine, Témoin, avec respectivement 3-1-1-1-5 cas de pourriture du coeur depuis le début de l'essai.

### A CII (60 plants par traitement)

Terramycine, Ridomil, Aliette, Anvil (Hexaconazole), avec au total 6 cas de pourriture du coeur enregistrés sur l'ensemble de l'essai.



## A DUJALE

Essai "mode d'application" de l'Aliette à être entrepris : injection dans le stipe, injection à la base des pétioles des feuilles, absorption racinaire, témoin. On y note respectivement 10-6-6-5 cas de pourriture du coeur.

Pour le moment, aucun résultat significatif ne se dégage de ces essais, tout au plus pressent-on dans l'essai de Darong un léger effet du Sandofan, du Ridomil et de la Terramycine alors que l'Aliette n'aurait pas d'effet et, curieusement dans l'essai de Dujale, l'injection dans le stipe serait moins efficace que l'absorption racinaire ou l'injection dans les pétioles.

Ces essais ont certainement l'inconvénient d'être de petite taille mais ils méritent d'être poursuivis avec soin (date de traitement, doses, observations mensuelles, etc.).

## III. INOCULATIONS ARTIFICIELLES

Sur noix les inoculations sont réalisées sur noix placées en chambre humide avec un inoculum constitué de sporocystes (zoospores) sur les 3 variétés utilisées pour la mise au point du test ; le Nain Rouge de Malaisie se révèle le plus sensible, suivi par le Nain Jaune puis par le PCA 15.1.

- Sur plant : les symptômes de Bud Rot ont été reproduits sur plants MAWA de pépinière avec une suspension de sporocystes. Les symptômes ont été obtenus après 7 à 25 jours d'inoculation. Ce résultat laisse espérer un criblage des variétés à partir d'inoculation au jeune stade en Côte d'Ivoire, des essais analogues tentés avec le *P.heveae* n'ont pas permis d'obtenir de symptômes.

## IV. RECOMMANDATIONS

### IV.1. PROSPECTIONS

Des informations peuvent être obtenues par l'intermédiaire du "Coconut Development Officer" (CDO) et les Extension Workers

(Agricultural Development Branch and Extension Workers) pour la région de Mindanao et de Visayas ; le rôle des chercheurs du PCA pouvant se limiter ainsi à quelques visites sur le terrain dans les zones choisies à partir des feuilles d'information (Annexe I). De telles prospections pourraient être conduites sur 3 ans et certains sites bien repérés visités tous les 6 mois.

Ces prospections doivent avoir plusieurs objectifs :

- distribution de la maladie et incidence des différents facteurs de l'environnement
- influence du matériel végétal
- collection de souches.

## IV.2. EPIDEMIOLOGIE

### IV.2.1. Observations

Pour comprendre le développement d'une épidémie, des relevés précis mensuels sont nécessaires. Le nombre de parcelles en observation sera limité à 6. Les observations seront effectuées sur le MAWA et, si possible, sur le Grand Local déjà infecté. Chaque parcelle d'observation devra avoir 5 à 10 ha (ou plus si possible). On retiendra 6 zones ayant des situations différentes (avec ou sans cacaoyer, en zone humide ou plus sèche, en bordure d'une autre culture, etc.). Les symptômes seront notés à différents stades sur une échelle de 1 à 5 (1 = symptôme sur la flèche ; 2 = dessèchement de la flèche et des feuilles 1 et 2 ; 3 = chute des feuilles du centre ; 4 = quelques feuilles basses restantes ; 5 = chute totale de la couronne). On notera les arbres morts (X) et les arbres sains (/).

L'observateur enregistrera les symptômes directement au champ, sur un plan. Les relevés seront effectués tous les mois sur 3 parcelles et tous les 2 mois sur 3 autres sites ; 6 à 8 mois après le début des observations, on ajustera le rythme en fonction de l'incidence de la maladie.

Suggestions 2 sites pourraient être retenus sur la plantation Ayala, 1 site sur CII, 2 sites à Tagum et un site (Grand Local) à Calinan.

Les chutes de noix seront prises en considération on notera la position des arbres atteints et le nombre de noix tombées.

### IV.2.2. Expérimentation

#### ■ Essai 1 Pourriture du coeur

L'objectif de cet essai consiste à analyser l'éventuel intérêt de l'abattage des arbres malades en vue de limiter la progression de l'infection (mesure prophylactique). Pour une telle étude, on retiendra 6 parcelles de 3 à 5 ha chacune. Des couples de parcelles seront constitués sur la base de l'homogénéité (même matériel végétal, intensité identique de la maladie, même âge, mêmes conditions d'environnement). Ces parcelles seront observées chaque mois.

- Couple 1
- Parcelle 1a : abattage systématique mensuel dès l'apparition d'un nouveau cas. Les feuilles sont coupées et brûlées, et le stipe recouvert d'huile de vidange et/ou arrosé avec la bouillie bordelaise 400 g/hl.
  - Parcelle 1b les cocotiers malades sont laissés en place.

Il en sera de même pour les couples 2 et 3. On comparera l'évolution de la maladie dans chacun des couples considérés.

#### ■ Essai 2 Chute de noix

Pour étudier le mode de propagation de la pourriture de noix (sur un même arbre et entre cocotiers), on examinera la recontamination des noix à partir d'une parcelle débarrassée de toute sa production. Cette étude sera conduite comme suit :

Délimiter une parcelle de 2 ha (carrée si possible) affectée par la chute de noix. Suivre, arbre par arbre, pendant 6 mois la chute des noix (nombre de noix malades, niveau des régimes infectés).

Six mois après la mise en place de l'essai, éliminer tous les régimes sur tous les arbres jusqu'à la plus grosse inflorescence fermée. Brûler les régimes coupés.

Noter, arbre par arbre, l'apparition des nouveaux régimes et le développement (éventuel) du *Phytophthora*. Comparer avec la situation initiale.

Cet essai pourrait être mis en place sur une parcelle de NJM à Zamboanga.

#### IV.2.3. Recherche des facteurs de résistance

##### ■ Sur noix

Ce travail a déjà débuté il faut appliquer la méthode utilisée à une gamme étendue d'écotypes et d'hybrides (champs semenciers, essai multilocal, etc.).

Pour améliorer la méthode, il serait utile de rechercher le stade le plus sensible de la noix, avec et sans blessure et de quantifier l'inoculum (nombre de zoospores).

Le test en chambre humide facilite le développement du *Phytophthora* et, pour cette raison, il n'est peut-être pas le plus adapté pour mettre en évidence de faibles différences de sensibilité. De plus, la chambre humide disponible n'a qu'une petite capacité (on peut aussi mettre les noix dans des sacs plastique, fermés). Il nous semble qu'un test à l'air libre, à l'ombre, pourrait remplacer (ou compléter) les tests en chambre humide.

Deux critères pourraient être retenus pour le classement des variétés : nombre de noix affectées et surface de la lésion provoquée par le *Phytophthora*.

##### ■ Sur plants

Des inoculations sur MAWA en pépinière ont été réussies. La technique pourrait être étendue à d'autres hybrides avec :

- blessure sur le rachis
- inoculation sur la flèche
- inoculation sur une base pétioleaire de la feuille
- inoculation de racines

Des inoculations sur plantules issues de cultures d'embryons pourraient également être tentées.

La plus large gamme de matériel végétal doit être testée.

#### IV.2.4. Recherche de l'inoculum

##### ■ Conservation du *Phytophthora* dans le sol

Pour la technique de piégeage sur noix de coco et/ou sur cabosse de cacaoyer (stérilisée au préalable au Chlorox 1 % en surface), le sol sera au préalable incubé dans l'eau stérile.

On pourra étudier les sites suivants

Plantation Ayala parcelle de Tagnanan et de MAWA plus ou moins infectés par le *Phytophthora*

Plantation Hernandez parcelle de MAWA où seul le cacaoyer est infecté par le *Phytophthora*, et parcelle plantée avec du cacaoyer.

Plantation TRRC : prélèvement de sol à effectuer dans différentes zones (cocotier, cacaoyer, essai multilocal, etc.).

Par ces analyses, on tentera de répondre sur les relations éventuelles existant entre la présence du *Phytophthora* dans le sol et sur le cocotier ou le cacaoyer.

#### ■ Rôle des insectes

On classera les insectes en 3 groupes

- les fourmis
- les insectes pollinisateurs
- les gros insectes (type Oryctes)

Les insectes seront broyés, mis en suspension dans l'eau, et la technique du piégeage sur noix ou sur cabosse sera utilisée.

#### ■ Présence du *Phytophthora* dans les eaux de pluie

Entraînement du parasite par l'eau de pluie on récupèrera les eaux de pluie sous des cocotiers malades, des cocotiers sains et entre des cocotiers.

Eau de projection : des éclaboussures seront récupérées dans des coupelles fixées à différentes hauteurs sur une tige.

Dans tous les cas, les échantillons d'eau recueillis seront mis en contact avec des noix et/ou des cabosses pour piéger les éventuelles propagules de *Phytophthora*.

#### IV.2.5. Inoculations croisées (*Phytophthora* cocotier / cacaoyer)

Il est important de savoir rapidement s'il existe ou non une spécialisation parasitaire des isolats de *Phytophthora*. Ceci

apporterait un début d'explication à la situation sanitaire prévalant dans les associations cocotier/cacaoyer.

Toutes les souches isolées (de cocotier -noix et méristème- de cacaoyer -cabosse et Stem Canker-, du sol) seront inoculées sur noix et cabosse. On comparera les dégâts provoqués par chacune des souches pour mesurer leur degré d'agressivité. Ces résultats seront mis en comparaison avec les études taxonomiques et les isoenzymes.

#### IV.2.6. Influence des facteurs du milieu

A partir des prospections, on tentera de rechercher les éléments susceptibles d'intervenir dans l'expression des symptômes de *Phytophthora* sur cocotier (pluviométrie, sol, association, élevage, altitude, etc.).

Une attention particulière pourrait être donnée à l'étude du Chlore et du Soufre (carences assez fréquentes dans les sites visités).

#### IV.2.7. Echanges de matériel végétal

Les échanges ont pour objectif de tester dans les écologies les plus variées les mêmes écotypes ou hybrides.

Les propositions du PCA restent à établir. Il a été suggéré que la matériel GOA, sélectionné et tolérant au *Phytophthora* en Côte d'Ivoire, pourrait être un matériel intéressant à acquérir par le PCA.

### V. ORGANISATION GENERALE

La direction scientifique du programme est assurée par le Dr S.S.MAGAT, et les études sont conduites par Mle E.CONCIBIDO sur le centre PCA de Davao.

Parallèlement à cette action, la FAO, dans le cadre de ses activités "Pest and Disease Management", est en train d'entreprendre également un programme sur le *Phytophthora* du cocotier ; cette étude est conseillée par D.GUEST (Australie).

les programmes recouvrent bien entendu des aspects communs, mais toutefois deux points n'étaient pas couverts par le projet CEE

la lutte chimique (sortie du projet CEE en raison de la réduction des coûts qui nous avait été demandée par la Commission)

l'aspect gestion phytosanitaire chez le petit planteur.

Pour éviter les duplications, une division du travail s'imposait. Nous avons donc proposé au Dr MAGAT, au cours de la réunion qui s'est tenue au Siège du PCA à Manille, une répartition des travaux qui a été acceptée par les responsables du PCA :

Collection de souches de *Phytophthora* (commun).

Biologie des *Phytophthora* : essentiellement projet CEE (piégeage, mode de conservation, mode d'infection, etc.).

Etude épidémiologique l'aspect prospection et le suivi chez le petit planteur concerne essentiellement le projet PCA assisté par la FAO, et l'aspect mode d'extension de la maladie à partir des relevés précis au champ reste du domaine du programme CEE, tout comme l'étude de l'incidence de la nutrition sur le *Phytophthora*. Les données des prospections seront également exploitées dans le programme CEE.

L'évaluation du comportement du matériel végétal au champ et les tests d'inoculation sur noix et jeunes plants relèvent du programme CEE.

Le stage en France (CIRAD) de 8-10 mois environ est maintenu.

Le stage cacao est également maintenu.

La lutte chimique est à mettre en oeuvre par le PCA, assisté de la FAO.

Cette planification apparaît en annexe II.

## CONCLUSION

En conclusion à cette mission, nous mettrons l'accent sur deux volets :

### ■ Sur le programme de recherches

Le *Phytophthora* est un problème très préoccupant dans les deux pays ; des recherches sont déjà en cours mais la rigueur est souvent insuffisante. Nous avons insisté sur la qualité du travail, la précision des relevés et l'importance du travail sur le terrain. Nous avons également recommandé au Phytopathologiste de rompre l'isolement dans lequel il se confine le plus souvent pour coopérer avec les autres spécialistes car le *Phytophthora* est l'affaire de tous du Sélectionneur en particulier pour rechercher le matériel végétal le plus tolérant, de l'Agronome pour définir les conditions de milieu, de l'Entomologiste pour la recherche d'un éventuel vecteur du parasite, du Pédologue pour la nature du sol, etc.

### ■ Sur le plan administratif

Le chercheur est dépendant d'une organisation structurée, utile mais il ne faut pas que ce cadre soit trop rigide et impose des contraintes qui bloquent le déroulement des travaux :

En Indonésie, il faut une certaine mobilité du chercheur sur la station même et dans la région Nord Célèbes.

Aux Philippines, la situation ambiguë au départ concernant les interactions entre les programmes "Pest and Disease Management" et CEE s'est éclaircie pour déboucher sur deux programmes complémentaires.

Nous pensons donc que cette mission aura permis de bien définir les problèmes, les activités et le cadre dans lequel les recherches vont se dérouler et, dans ce sens, cela aura été certainement très utile.

\*\*\*\*\*



## ANNEXE I

## FEUILLE D'INFORMATION

<i>DATE DE LA VISITE</i> :	
<i>NOM DE L'OBSERVATEUR</i> :	
DONNEES GENERALES SUR L'EXPLOITATION	SITUATION SANITAIRE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nom :</li> <li>- Localité :</li> <li>- Date de plantation :</li> <li>- Surface :</li> <li>- Matériel végétal :</li> <li>- Type de sol :</li> <li>- Altitude :</li> <li>- Pluviométrie annuelle :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pourriture du Coeur Incidence %</li> <li>- Chutes de noix : . régulières . irrégulières Incidence %</li> <li>- Stem bleeding</li> <li>- <i>Phytophthora</i> sur cacaoyer . sur cabosse . Stem Canker . autres maladies</li> </ul>
TECHNIQUES CULTURALES	REMARQUES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plante de couverture</li> <li>- Associations éventuelles</li> <li>- Elevage</li> <li>- Fertilisation : N-P-K-Cl-Ca-S à préciser/nature/fréquence</li> <li>- Traitement herbicide</li> <li>- " insecticide</li> <li>- " fongicide</li> </ul>	

## ANNEXE II

### **ETUDES SUR LA POURRITURE DU COEUR ET LA CHUTE DES NOIX DUES A *PHYTOPHTHORA***

---

- Collection de souches de *Phytophthora* (PCA/FAO/CEE)
  - Maintien de la collection (programme commun PHI/86/004 et CEE)
  - Etude des isolats (morphologie, isozymes) : CEE
- Biologie des *Phytophthora* (CEE)
  - Inoculation sur noix et jeunes plants, et sur cabosses de cacaoyer
  - Mode d'infection
  - Conservation du parasite (piégeage)
  - Dispersion du parasite
- Epidémiologie - Recensement des zones atteintes
  - Collaboration avec les services de vulgarisation et les planteurs (essentiellement projet FAO/PCA) - Prospections
  - Relevés en plantation et observations spécifiques - Enregistrement sur plan (CEE)
  - Etudes épidémiologiques, spécifiques (CEE)
- Méthode de lutte intégrée (FAO/PCA)
  - Essais fongicides (mise en place des techniques, coûts...)
- Evaluation du matériel végétal (CEE)
  - En liaison avec les généticiens
  - Etudes de l'essai multilocal (PCAARD et PCA) - Les informations seront transmises au projet PCA/FAO
  - Tests précoces (sur noix et jeunes plants)
  - Echange de matériel végétal
  - Essais de replantation (PCA/FAO)
- Facteurs de l'environnement sur le développement de la maladie
  - A partir des informations recueillies dans les prospections (exploitations des données par CEE)
  - Essais particuliers dans 3 sites avec incidence faibles, fortes et moyennes de la maladie
- Identification des *Phytophthora* (isozymes) : France (CEE)
- Participation au séminaire sur le cacaoyer (CEE)
- Rapports et publications      possibilités d'actions communes  
PCA/FAO/CEE

\*\*\*\*\*